

**ANTAGONISME BAKTERI *Pseudomonad fluorescens* TERHADAP JAMUR
PATOGEN *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* DI RIZOSFER
PERKECAMBAHAN MELON**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi



Oleh :

Novita Galuh Rachmawati
NPM: 1025010015

Kepada

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA

2014

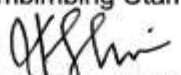
**ANTAGONISME BAKTERI *Pseudomonad fluorescens* TERHADAP JAMUR
PATOGEN *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* DI RIZOSFER
PERKECAMBAHAN MELON**

Diajukan oleh :

Novita Galuh Rachmawati
NPM: 1025010015

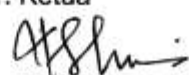
**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi : Agroteknologi. Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada tanggal 30 April 2014**

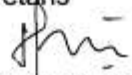
Telah disetujui oleh :


Pembimbing :
1. Pembimbing Utama

Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP.


2. Pembimbing Pendamping

Ir. Wiwik Sri Harijani, MP.

Tim Penguji :
1. Ketua

Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP.

2. Sekretaris

Ir. Wiwik Sri Harijani, MP.

3. Anggota

Dr. Ir. Herry Nirwanto, MP.

4. Anggota

Dra. Endang Tri Wahyu, MSi.

Mengetahui :



Ketua Program Studi
Agroteknologi

Ir. Muliadi, MS.
NIP 19530503 198503 1001

**ANTAGONISM BACTERIA OF *Pseudomonad fluorescens* TO INHIBITING
PATHOGENIC FUNGAL *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* IN RHIZOSPHERE
OF MELON GERMINATION**

**Novita Galuh
Faculty of Agriculture UPN "Veteran" East Java, Surabaya**

ABSTRACT

The aim of research was to prove antagonism bacteria of *Pseudomonad fluorescens* to inhibiting pathogenic fungal *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* to result in defective. Research activities is undertaken in melon agricultural field in Technical Implementation Unit Agribusiness and Horticulture, Lebo, Sidoarjo; Karang Sinom Village, Indramayu; and Plant Protection Laboratory of Agriculture UPN "Veteran" East Java. This research carried out during October 2013 until February 2014. Method is arranged in a Randomized Completely Design with 3 treatments and 4 replications for antagonistic experiment bacteria of *Pseudomonad fluorescens* to inhibiting pathogenic *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, colonization pattern and biological agents in rhizosphere of melon germination using descriptive and destructive methods. In antibiosis experiment bacteria of *Pseudomonad fluorescens* from rhizosphere of melon germination to pathogenic *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* is used a Randomized Completely Design with 4 treatments and 4 replications. Isolation and screening method of bacteria of *Pseudomonad fluorescens* have been found 9 isolate and 3 isolate is *Pseudomonad fluorescens* such as PfN2, PfN5 and PfN7. Antagonistic biological agents experiment to pathogenic fungal showed that PfN7 is the most effective inhibitor with inhibiting percentage 21.88 %, this isolate is used for the next experiment. The result of experiment with colonization pattern and biological agents in rhizosphere of melon germination show that biological agents were effective colonize in rhizosphere of melon germination. Result of statistic analyst showed that antibiosis of antagonist bacteria of *Pseudomonad fluorescens* from rhizosphere of melon germination have a significant influence for reducing pathogenic fungal *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* with inhibition zone, 2nd days after inoculating has inhibiting percentage 6.25 %, and 4th days after inoculating has significant inhibiting percentage 8.81 %. In 6th days after inoculating has inhibiting percentage 11.88 %, and the most inhibiting percentage is showed in 8th days after inoculating e.g. 18.88 %.

Key Words : Fusarium wilt , antagonism, *Pseudomonad fluorescens*, rhizosphere

**ANTAGONISME BAKTERI *Pseudomonad fluorescens* TERHADAP JAMUR
PATOGEN *Fusarium oxysporum* f. sp. *Melonis* DI RIZOSFER
PERKECAMBAHAN MELON**

**Novita Galuh
Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui antagonisme bakteri *Pseudomonad fluorescens* terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* yang dapat menyebabkan kerusakan cukup serius. Kegiatan penelitian dilaksanakan di lahan melon UPT Pengembangan Agribisnis dan Tanaman Hortikultura Lebo, Sidoarjo; Desa Karang Sinom, Indramayu; dan Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada Oktober 2013 sampai dengan Februari 2014. Metode yang digunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan pada uji antagonistik bakteri *Pseudomonad fluorescens* terhadap patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, serta dalam pola kolonisasi agensia hayati dan patogen di rizosfer perkecambahan melon menggunakan metode diskriptif dan destruktif. Pada uji antibiosis bakteri *Pseudomonad fluorescens* dari rizosfer perkecambahan melon terhadap patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian dilakukan dengan cara isolasi dan *screening* bakteri *Pseudomonad fluorescens* dimana didapatkan 9 isolat, 3 diantaranya merupakan bakteri *Pseudomonad fluorescens* yaitu isolat PfN2, PfN5, dan PfN7. Pada uji antagonistik agensia hayati terhadap patogen menunjukkan bahwa isolat PfN7 merupakan isolat yang mempunyai persentase daya hambat tertinggi sebesar 21.88 %, isolat tersebut dipergunakan dalam penelitian selanjutnya. Hasil penelitian perlakuan pola kolonisasi agensia hayati dan patogen di rizosfer perkecambahan melon menunjukkan bahwa bakteri agensia hayati dan patogen dapat mengkolonisasi rizosfer perkecambahan melon. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antibiosis bakteri antagonis *Pseudomonad fluorescens* dari rizosfer perkecambahan melon memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap perkembangan jamur patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* dengan terbentuknya zona hambat, dimana pada perlakuan 2 HSI diperoleh daya hambat sebesar 6.25 %, dilanjutkan dengan perlakuan 4 HSI menunjukkan daya hambat yang cukup signifikan yaitu sebesar 8.81 %, kemudian diikuti oleh perlakuan 6 HSI sebesar 11.88 % dan daya hambat optimal ditunjukkan pada perlakuan 8 HSI sebesar 18.88 %.

Kata Kunci : Layu *Fusarium*, Antagonisme, *Pseudomonad fluorescens*, Rizosfer

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada saya sehingga saya berhasil menyelesaikan Hasil Skripsi Penelitian ini yang berjudul “Antagonisme Bakteri *Pseudomonad fluorescens* Terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* Di Rizosfer Perkecambahan Melon”.

Hasil skripsi penelitian ini dapat diselesaikan atas bantuan dan kerjasama berbagai pihak. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang telah mendukung dan mendoakan dalam menempuh pendidikan semenjak awal.
2. Dr. Ir. Sukendah, MSc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Ir. Mulyadi, MS selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Wiwik Sri Harijani, MP selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Para Dosen dan staf kepegawaian Fakultas Pertanian yang telah memfasilitasi dalam pembelajaran untuk bekal penelitian.
5. Rekan Mahasiswa Agroteknologi angkatan 2010-2011 yang telah mendukung dan membantu selama ini.

Semoga Hasil Skripsi Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian.

Surabaya, 30 April 2014

PENULIS

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengendalian Secara Hayati.....	5
2.2 Bakteri <i>Pseudomonas</i> sp.....	7
2.3 Penyakit Layu <i>Fusarium</i>	10
2.3.1 Daur hidup penyebab penyakit.....	11
2.3.2 Gejala serangan.....	12
2.4 Rizosfer.....	12
2.5 Hipotesis.....	13
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.2.1 Alat-alat.....	14
3.2.2 Bahan-bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Penelitian tahap I.....	15

3.3.2 Penelitian tahap II.....	16
3.4 Pelaksanaan.....	17
3.4.1 Penelitian tahap I.....	17
3.4.2 Penelitian tahap II.....	21
3.5 Pengamatan.....	23
3.5.1 Persentase daya hambat.....	23
3.5.2 Pola kolonisasi akar.....	24
3.6 Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Isolasi dan <i>Screening</i> Bakteri <i>Pseudomonad fluorescens</i>	26
4.2 Isolasi Jamur <i>Fusarium</i> sp.....	29
4.3 Uji Antagonistik Bakteri <i>Pseudomonad fluorescens</i> terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> (FOM) secara <i>In Vitro</i>	30
4.4 Pola Kolonisasi Agensia Hayati dan Patogen di Rizosfer Perkecambahan Melon.....	33
4.5 Uji Antibiosis Bakteri <i>Pseudomonad fluorescens</i> dari Rizosfer Perkecambahan terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> secara <i>In Vitro</i>	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Judul</u>	Halaman
1.	Karakteristik koloni bakteri.....	26
2.	Zona hambat uji antagonistik.....	30
3.	Zona hambat uji antibiosis.....	38
4.	Persentase daya hambat antibiosis.....	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Judul</u>	Halaman
1.	Denah percobaan pada uji antagonistik.....	15
2.	Denah percobaan pada uji antibiosis.....	17
3.	Cara pengukuran koloni <i>Fusarium oxysporum</i> untuk menghitung persentase daya hambat antibiosis.....	24
4.	Uji Gram dengan KOH 3 %.....	27
5.	Uji Fluoresensi.....	28
6.	Uji <i>potato soft root</i>	28
7.	Koloni <i>Fusarium</i> sp.....	29
8.	Uji Antagonistik Bakteri <i>Pseudomonad fluorescens</i> terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i>	31
9.	Rata-rata persentase daya hambat antagonistik.....	32
10.	Pola Kolonisasi 1 HSI.....	34
11.	Pola Kolonisasi 3 HSI.....	35
12.	Pola Kolonisasi 5 HSI.....	37
13.	Uji Antibiosis <i>Pseudomonad fluorescens</i> Terhadap Jamur patogen <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i>	39

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Judul</u>	Halaman
1.	Jadwal Kegiatan.....	47
2.	Komposisi Bahan Media.....	48
3.	Gambar Alat dan Bahan Penelitian.....	49
4.	Perhitungan Analisis Varian Zona Hambat Uji Antagonistik.....	50
5.	Perhitungan Analisis Varian Daya Hambat Uji Antagonistik.....	52
6.	Perhitungan Analisis Varian Zona Hambat Uji Antibiosis.....	54
7.	Perhitungan Analisis Varian Daya Hambat Uji Antibiosis.....	56

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit layu fusarium pada melon yang disebabkan oleh patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman melon yang menyebabkan kerusakan cukup serius (Semangun, 2004). *Fusarium oxysporum* merupakan patogen tular tanah yang memiliki kisaran inang yang luas, serta mempunyai kemampuan bertahan yang lama dalam tanah maupun pada bagian tanaman yang telah mati, sehingga serangan *Fusarium oxysporum* sulit untuk dikendalikan (Agrios, 1978).

Pengendalian serangan *Fusarium oxysporum* menggunakan fungisida dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan, gangguan keseimbangan ekologis dan residu yang bersifat racun, disamping itu perlakuan fungisida membutuhkan biaya yang besar karena dilakukan secara berulang dan dapat merangsang timbulnya patogen baru yang lebih resisten terhadap fungisida serta matinya mikroorganisme yang berguna bagi tanah (Rahaju, 2007).

Salah satu cara alternatif yang dapat dilakukan ialah melakukan pengendalian secara hayati. Mikroorganisme pengendali penyakit tanaman yang hidup pada daerah rizosfer sangat sesuai digunakan sebagai agensia hayati karena rizosfer merupakan daerah akar tumbuhan yang terbuka terhadap serangan patogen (Hasanudin, 2003). Bakteri *Pseudomonad fluorescens* merupakan salah satu agensia hayati yang dapat ditemukan di daerah perakaran tumbuhan (rizosfer) dan kebanyakan tidak dapat tumbuh dalam kondisi masam (pH 4,5) (Bradbury, 1986 dalam Supriadi. 2006).

Pseudomonad fluorescens mempunyai kemampuan menekan populasi patogen dengan melindungi akar dari infeksi patogen tanah dengan cara mengkolonisasi permukaan akar, menghasilkan senyawa kimia anti jamur, antibiotik, siderofor dan kompetisi dengan patogen dalam penyerapan kation Fe (Supriadi, 2006). Siderofor berfungsi mengikat ion Fe^{3+} dari lingkungan sehingga patogen tidak dapat memanfaatkan senyawa tersebut dan mengakibatkan pertumbuhan jamur terhambat (Leong, 1988 dalam Hamdan, 1991). Menurut Mulyan (1997) kecepatan kolonisasi akar oleh bakteri antagonis merupakan salah satu aspek penting dalam menentukan aktifitas melindungi daerah perakaran.

Agensia hayati umumnya lebih efektif bila diaplikasikan sebagai perlakuan preventif sebelum penyakit berkembang dan aplikasi lanjutan perlu dilakukan untuk memperoleh penekanan penyakit yang dapat bertahan lama (Utkhede, 2005). Namun keefektifan agensia hayati dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik (Someya, 2005).

Terminologi antibiosis identik dengan pengertian antibiotik yaitu senyawa organik yang diproduksi oleh mikroorganisme yang dalam konsentrasi rendah dapat mengganggu pertumbuhan dan aktivitas metabolisme mikroorganisme lain. Antibiosis dalam pengendalian hayati merupakan mikroba yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba lain dengan antibiotik yang diproduksinya (Cook, 2002). Menurut Syamsuni (2006) khasiat antibiosis dapat dipisahkan (diekstrak) agar lebih mudah dipergunakan dan disimpan. Dyah (2005), melaporkan bahwa *Pseudomonas fluorescens* mampu menekan pernyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. pada tanaman tomat.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah ada maka perlu dilakukan penelitian tentang antagonisme bakteri *Pseudomonad fluorescens* terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* di rizosfer perkecambahan melon.

1.2 Rumusan Masalah

- (1) Apakah isolasi dan *screening* pada lahan melon di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengembangan Agribisnis dan Tanaman Hortikultura Lebo, Sidoarjo akan menemukan bakteri *Pseudomonad fluorescens* yang mampu menghambat patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* ?
- (2) Apakah bakteri *Pseudomonad fluorescens* yang ditemukan, mampu berkompetisi dengan patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* di rizosfer perkecambahan melon ?
- (3) Apakah bakteri *Pseudomonad fluorescens* di rizosfer perkecambahan melon menghasilkan antibiosis ?

1.3 Tujuan

- (1) Mendapatkan bakteri *Pseudomonad fluorescens* pada lahan melon di UPT Pengembangan Agribisnis dan Tanaman Hortikultura Lebo, Sidoarjo yang mampu menghambat patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*.
- (2) Mengetahui pola kolonisasi bakteri *Pseudomonad fluorescens* dengan patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* di akar perkecambahan melon.
- (3) Mengetahui adanya kemampuan antibiosis pada *Pseudomonad fluorescens* dalam menghambat *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* di rizosfer perkecambahan melon.

1.4 Manfaat

- (1) Memperkaya ilmu pengetahuan, khususnya pengendalian hayati yang berkaitan dengan antagonisme bakteri *Pseudomonad fluorescens* terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*.
- (2) Memberikan informasi mengenai alternatif pengendalian hayati terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* penyebab penyakit layu pada melon dengan menggunakan agensia hayati bakteri *Pseudomonad fluorescens*.